

51

Int. Cl.:

B 01 d

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 29 a, 6/31

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1 660 209

Aktenzeichen: P 16 60 209.8 (B 82847)

Anmeldetag: 15. Juli 1965

Offenlegungstag: 5. Februar 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Schmelzespinnkopf für das Spinnen unter hohem Druck

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Barmag Barmer Maschinenfabrik AG, 5600 Wuppertal

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Lenk, Dipl.-Ing. Dr. Erich, 5630 Remscheid

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 21. 2. 1969

DT 1 660 209

1 70 909 886/1471

6/100

Schmelzespinnkopf für das Spinnen unter hohem Druck

Barmer Maschinenfabrik Aktiengesellschaft

Wuppertal-Oberbarmen

-----

Dr. Expl.

Die Erfindung bezieht sich auf einen in einen Heizkörper einsetzbaren Spinnkopf mit einem Gehäuse und in diesem mittels Schraubverbindung zu einem Paket zusammengefaßten Filter-, Verteiler- und Düsenelementen, wobei der Schmelzeintritt durch eine im Gehäuseboden befindliche Öffnung erfolgt, und die Schmelze zur Herstellung von mono- und multifilen Kunstfasern und -fäden unter hohem Druck dient.

Derartige Spinnköpfe werden beim Schmelzspinnen von synthetischen Fäden, beispielsweise aus polymeren Kunststoffen verwendet. Bekanntlich wird hierbei die heiße Schmelze den Spinnköpfen mittels Zahnradpumpe und/oder Schneckenpresse unter hohem Druck zugeführt, weshalb besondere Dichtungsmaßnahmen erforderlich sind. Gewöhnlich werden scheibenförmige Filter-, Verteiler- und Düsen-elemente in das zylindrische Gehäuse des Spinnkopfes eingesetzt und zwischen diese Elemente Dichtungsringe gelegt; das ganze Paket wird durch Schraubverbindungen zwischen dem Gehäusemantel und dessen Deckel bzw. Boden gegen den Schmelzedruck zusammengepreßt. Andererseits ist es aber auch bereits bekannt, die den Spinnkopf bildenden Bauteile durch den Druck der Schmelze zusammenpressen zu lassen. Schließlich ist auch schon vorgeschlagen worden, jeweils den Spalt zwischen zwei Spinnkopfbauteilen durch einen deformierbaren Dichtungsring, auf den der Druck der Schmelze einwirkt, abzudichten. Da sich bei solchen Anordnungen das Verteiler- und das Filterelement auf dem Düsenelement abstützen,

909886/1471

BAD ORIGINAL

- 2 -

ruht praktisch auf dessen Halterung der Schmelzedruck in voller Stärke. Bei der Größe der auftretenden Kräfte können die Flächenpressungen an den Auflage- und Dichtflächen der den Spinnkopf bildenden Teile und zumal der Düsenplatte so groß werden, daß die für die Düsen nutzbare Fläche durch die notwendige Vergrößerung der Auflageflächen zu klein wird, bzw. der Gehäusedurchmesser des Spinnkopfes wesentlich vergrößert werden muß.

Alle diese Anordnungen, bei denen stets ein großer Teil der Innenwand des Spinnkopfgehäuses unmittelbar oder mittelbar vom Schmelzedruck radial beaufschlagt wird, bedingen jedoch bei Anwendung hoher Schmelzedrücke wegen der hierbei auf die Bauteile und namentlich den diese umschließenden Gehäusemantel wirkenden Kräfte besonders große Wandstärken, aus denen sich entsprechend hohe Gewichte ergeben, welche die Handhabung des Spinnkopfes sehr erschweren und seine Herstellung verteuern.

Mit Hilfe der Erfindung soll ein Spinnkopf für das Extrudieren von textilen und technischen Kunstfasern und -fäden hergestellt werden, der selbst ungewöhnlich hohen Spinndrücken, z.B. mehr als 1000 at. standhält und dabei ein so geringes Gewicht besitzt, daß eine einfache Handhabung in der Praxis möglich und seine Herstellung mit relativ niedrigen Kosten durchzuführen ist. Der Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, daß es bei üblichem Aufbau eines solchen Spinnkopfes mit einer einen Filter abstützenden Verteilerplatte und einer Düsenplatte sowie einem diese Elemente umfassenden Gehäuse darauf ankommt, bei weitgehender Entlastung der Auflagefläche des Düsenelementes vor allem den Gehäusemantel von der unmittelbaren radialen Beaufschlagung durch den vollen Schmelzedruck zu schützen.

Um dies zu erreichen, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, den Spinnkopf derart auszubilden, daß das zunächst in den Gehäusetopf

eingesetzte Verteilerelement, welches das Filter gegebenenfalls in einer stirnseitigen Ausnehmung aufnimmt und abstützt, bis dicht an den Topfboden und das daran anschließend eingesetzte Düsenelement ebenfalls bis dicht an das Verteilerelement eingebracht sind, wobei zwischen Topfboden und Verteilerelement sowie zwischen diesem und dem Düsenelement jeweils ein insbesondere unter dem Schmelzedruck möglichst selbstdichtender Dichtungsring so eingespannt ist, daß er sich mit seinen Flanken am Verteilerelement und Topfboden bzw. Düsenelement abstützt, ohne radial die Wandung des topfartigen Gehäuses mit dem vollen Schmelzedruck zu belasten. Dabei stützt sich die Dichtung am Topfboden und Verteilerelement bzw. am Verteilerelement und der Düsenplatte derart ab, daß die Topfwandung praktisch nur einer reinen axialen Zugbelastung ausgesetzt ist. Die eine oder beide Stirnseiten des Verteilerelementes sowie die Düsenplatte an ihrer dem Verteilerelement benachbarten Stirnseite können in der Weise ausgedreht sein, daß die Flankenflächen der unter dem Schmelzedruck selbstdichtenden Dichtungsringe auf dem Umfang der Ausdrehung satt aufliegen. Ferner kann der Boden des topfartigen Gehäuses eine sich zum Topfinneren hin trichterartig erweiternde Ausnehmung aufweisen, in welcher der radial und/oder axial durch den Topfboden geführte Schmelzekanal mündet.

Von den bekannten Schmelzespinnköpfen, bei denen die Halterung der eigentlichen Düsenplatte gleichzeitig zum Tragen der Filterelemente bzw. zum Abstützen der die Filterelemente tragenden Verteilerplatten dient und somit durch den vollen hohen Schmelzedruck belastet ist, und bei denen ein großer Teil der Innenwand des Gehäuses vom Schmelzedruck radial beaufschlagt wird, unterscheidet sich die vorgeschlagene Anordnung in mehrfacher Hinsicht. Einmal soll hier das Filterpaket in einer stirnseitigen Ausnehmung der Verteilerplatte eingebettet liegen, während bei bekannten Anordnungen die Filterelemente bis an die Innenwand des Gehäuses

reichen und hier den Schmelzezutritt über die gesamte Filterhöhe gestatten und somit radial eine Druckbelastung auf die Gehäusewandung über eine entsprechende Breite hervorrufen. Zum anderen wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die axiale Kraft, die auf Grund der Drosselwirkung des Filters von diesem auf die das Filter aufnehmende Verteilerplatte ausgeübt wird, von dieser Platte über deren als Gewinde ausgebildete Auflagefläche in den Gehäusemantel eingeleitet, ohne die Auflagefläche der Düsenplatte zu belasten. Gerade bei Verwendung von sehr feinen Filtern, z.B. bei engmaschigen Siebgeweben oder Sintermetallplatten und bei hoher Schmelzviskosität muß das Filterelement eine Druckbelastung aufnehmen, die in extremen Fällen 1000 at und mehr betragen kann. Hieraus ergeben sich entsprechend hohe Kräfte auf die Stützplatte, die bei herkömmlichen Anordnungen über die Düsenplatte und deren relativ schmales Auflager in den Mantel eingeleitet werden müssen. Da hierdurch eine sehr hohe Beanspruchung der Auflagefläche entsteht, ist man gezwungen, letztere erheblich zu vergrößern, woraus sich bei gleicher wirksamer Düsenfläche ein größerer Innendurchmesser des Topfes und größere Ringkräfte, welche besonders die Dichtungen beanspruchen, sowie größere Wandstärken ergeben und damit ein wesentlich größerer und schwerer Spinnkopf entsteht.

Bekanntlich tritt die durch den Innendruck verursachte Hauptspannung in zylindrischen Druckgefäßen als Zugspannung in Umfangsrichtung im Mantelquerschnitt auf, wohingegen die Axialspannungen auf Grund der auf die Böden des Zylinders wirkenden Druckkräfte weniger als die Hälfte der tangentialen Spannung ausmachen. Während nun bei den bekannten Schmelzespinnköpfen der Gehäusemantel über seine ganze Breite vom Schmelzedruck beaufschlagt wird und hier wegen des mehrachsigen Spannungszustandes besonders große Mantelwandstärken erforderlich und entsprechend hohe Gewichte in Kauf zu nehmen sind, ist es bei der vorgeschla-

genen Anordnung gelungen, die unmittelbare radiale Beaufschlagung der Gehäusewandung durch den vollen Schmelzedruck ganz zu verhindern. Der höchstbelastete Teil des Gehäuses liegt in Höhe der Dichtung zwischen Gehäuseboden und Verteilerplatte am Übergang des zylindrischen Gehäuseteils in den Topfboden. An dieser Stelle sind die durch den Schmelzedruck auf das Filter bzw. den Filterträger und die Düsenplatte verursachten axialen Zugkräfte am größten. Hinzu kommt noch der Teil der Kräfte, die als Folge des Schmelzdruckes radial auf den inneren Umfang der Dichtung wirken und über deren sich am Übergang vom Topfboden zur Wand abstützende eine Flanke auf das Gehäuse übertragen werden. Selbst an dieser Stelle kann die Wanddicke des Topfes gegenüber herkömmlichen Konstruktionen wesentlich verkleinert werden, weil der druckwirksame, d.h. der für die Druckbelastung rechnerisch zu berücksichtigende Durchmesser nur gleich dem Innendurchmesser der Dichtung ist. Außerdem werden die durch den Schmelzedruck auf die Innenfläche der Dichtung in dieser verursachten Tangentialspannungen nur etwa zur Hälfte auf das Gehäuse übertragen und auf Grund der Konstruktion derart verzerrt, daß die Tangentialspannung im höchstbelasteten Querschnitt des Gehäuses nur noch einen Bruchteil der Größe beträgt, die sich ergibt, wenn der Schmelzedruck unmittelbar und in vollem Umfang auf die Gehäusewand einwirkt. Wie schon oben erwähnt, ist die durch Innendruck in der Wand eines zylindrischen Gefäßes verursachte Tangentialspannung mehr als doppelt so groß, wie die durch den gleichen Innendruck auf die Böden hervorgerufene Spannung in axialer Richtung. Da es bei der vorgeschlagenen Anordnung gelingt, die Tangentialspannung im Gehäuse ganz beträchtlich zu verkleinern, ergibt sich die Möglichkeit einer wesentlich ins Gewicht fallenden Wandstärkenreduzierung.

Für die in der Zeichnung dargestellten Spinnköpfe bedeutet das eine Gewichtseinsparung um etwa 50 % gegenüber den bisher bekannten Konstruktionen. Unterhalb des oben aufgezeigten "kritischen Querschnitts" finden sich im Gehäuse etwa im Bereich des Verteilerstückes nur Axialspannungen. Sie stammen, wie schon oben kurz

909886/1471

angedeutet, aus der Belastung, die der Schmelzedruck auf das Filterelement ausübt, sind weniger als halb so groß wie die Tangentialspannungen und werden über das Gewinde sogleich in die Gehäusewand eingeführt. Das hier Gesagte gilt ebenso für die Halterung des Düsenelementes. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß im Filterelement über 50 % des Schmelzedruckes abgebaut werden, so daß im Bereich der Dichtung zwischen Düsen- und Verteilerelement nur noch relativ geringe Zugkräfte auf die Wand des Gehäuses ausgeübt werden.

Darin, daß sich die Wandstärke des Gehäusemantels gegenüber den bekannten Anordnungen erheblich reduzieren läßt und sowohl eine Material- als auch Gewichtersparnis von 50 % selbst bei Anwendung ungewöhnlich hoher Drücke erreicht wird, ist der besondere Vorteil der vorgeschlagenen Anordnung zu erblicken. Weiter kommt zu diesen geringeren Material- und damit Herstellungskosten noch die einfachere Handhabung beim Auswechseln der Spinnköpfe in der Praxis hinzu.

Als einfache Halterung eines derartig ausgebildeten Spinnkopfes in einem Heizkörper mit sicher abgedichtetem Übergang der von der Dosierpumpe kommenden Schmelzezuleitung in den Topfboden wird in Weiterentwicklung der Erfindung vorgeschlagen, daß der in den beispielsweise zylinderförmigen oder kastenartig ausgebildeten Heizkörper eingesetzte Spinnkopf mit seiner im Gehäusetopfboden angeordneten Schmelzeintrittsöffnung auf die Mündung der an die Dosierpumpe angeschlossenen Schmelzeleitung mittels einer auf der der Schmelzeleitung gegenüberliegenden Seite des Spinnkopfes angreifenden und durch den Heizkörper hindurchgehenden Schraube unter Zwischenschaltung eines Dichtungsringes gepreßt ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung in zwei Ausführungsbeispielen schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1      den in einen Heizkörper eingesetzten Spinnkopf

Fig. 2      den gleichen Spinnkopf in abgewandelter Ausführung

Gemäß Fig. 1 besteht der Spinnkopf aus dem als Topf ausgebildeten Gehäuse 1 und der in dieses bis zum Boden des Topfes eingeschraubten Verteilerplatte 2 mit stirnseitig darin eingebettetem Filterpaket 3 sowie der Düsenplatte 4, welche mittels des Überwurfschraubringes 5 bis an die Verteilerplatte ebenfalls eingeschraubt ist. Zwischen dem Boden des topfförmigen Gehäuses 1 und der Verteilerplatte 2 sowie zwischen dieser und der Düsenplatte 4 sind Dichtungsringe 6 bzw. 7 eingespannt, welche vorzugsweise aus weichen metallischen Werkstoffen als die oben genannten Teile des Spinnkopfes bestehen. Der radial durch den Boden des topfförmigen Gehäuses 1 geführte Schmelzekanal 8 mündet konzentrisch in eine trichterförmige Ausnehmung 9 des Topfbodens. Der Spinnkopf besitzt am Umfang des zylindrischen Gehäuses 1 einen Bund 10, mit dem er sich beim Einsetzen in die Bohrung 11 des Heizkastens 12 auf dem hier vorgesehenen Innenbund 13 abstützt. Die Halterung des Spinnkopfes im Heizkasten 12 mit sicher abgedichtetem Anschluß an die von der Dosierpumpe 14 ausgehende Schmelzeleitung 15 erfolgt mittels der auf der dem Eingang der Schmelzeleitung gegenüberliegenden Seite des Gehäuses 1 an diesem in der Ansenkung 16 angreifenden und durch die Wandung des Heizkastens 12 hindurchgehenden Schraube 17. Der Leitungsanschluß wird nach außen hin durch den Dichtungsring 18 vollkommen abgedichtet. Der Heizkasten 12 kann mittels einer elektrischen Heizeinrichtung oder durch Dampf bzw. ein flüssiges Heizmedium, für dessen Zu- und Ablauf die Anschlüsse 19 und 20 vorgesehen sind, beheizt sein.

Gemäß Fig. 2 sind die Verteilerplatte 2 stirnseitig und die Düsenplatte 4 auf der der Verteilerplatte 2 zugewandten Stirnseite konisch ausgedreht, so daß sich am Umfang ein hervorstehender nach innen abgeschrägter Rand 21, 22 bzw. 23 ergibt, der als Auflagefläche für die selbstdichtenden Dichtungsringe 24 und 25 dient.

909886/1471



Durch die vorgeschlagenen und in der Zeichnung dargestellten Konstruktionsmerkmale ist es gelungen, das Gewicht des Spinnkopfes für Drücke von 1000 at und mehr gegenüber dem bekannter Konstruktionen um etwa die Hälfte zu reduzieren.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. In einen Heizkörper einsetzbarer Spinnkopf mit einem topfartigen Gehäuse und in diesem mittels Schraubverbindung zu einem Paket zusammengefaßten Filter-, Verteiler- und Düsen-elementen, wobei der Schmelzeintritt durch eine im Gehäuseboden befindliche Öffnung erfolgt, und die Schmelze zur Herstellung von mono- und multifilen Kunstfasern und -fäden unter hohem Druck dient, dadurch gekennzeichnet, daß das zunächst in den Gehäusetopf eingesetzte Verteilerelement bis dicht an den Topfboden und das daran anschließend eingesetzte Düsenelement ebenfalls bis dicht an das Verteilerelement eingebracht sind, wobei zwischen Topfboden und Verteilerelement sowie zwischen diesem und dem Düsenelement jeweils ein Dichtungsring so eingespannt ist, daß er sich mit seinen Flanken am Verteilerelement und Topfboden bzw. Düsenelement abstützt, ohne radial die Wandung des topfartigen Gehäuses mit dem vollen Schmelzedruck zu belasten.
2. Spinnkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement in einer stirnseitigen Ausnehmung des Verteilerelementes aufgenommen und abgestützt ist.
3. Spinnkopf nach den Ansprüchen 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Verwendung selbstdichtender Dichtungsringe.
4. Spinnkopf nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden des topfartigen Gehäuses eine sich zum Topfinneren hin trichterartig erweiternde Ausnehmung aufweist, in welcher der Schmelzkanal mündet.

5. Spinnkopf nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß derselbe mit seiner Schmelzeintrittsöffnung auf die Mündung der an die Dosierpumpe angeschlossenen Schmelzeleitung mittels einer auf der der Schmelzeleitung gegenüberliegenden Seite des Spinnkopfes angreifenden und durch den Heizkörper hindurchgehenden Schraube unter Zwischenschaltung einer Dichtung gepreßt ist.

909886/1471

ORIGINAL INSPECTED

-11-

29a 6-31 16 60 209 O.T: 5.2.1970

1660209

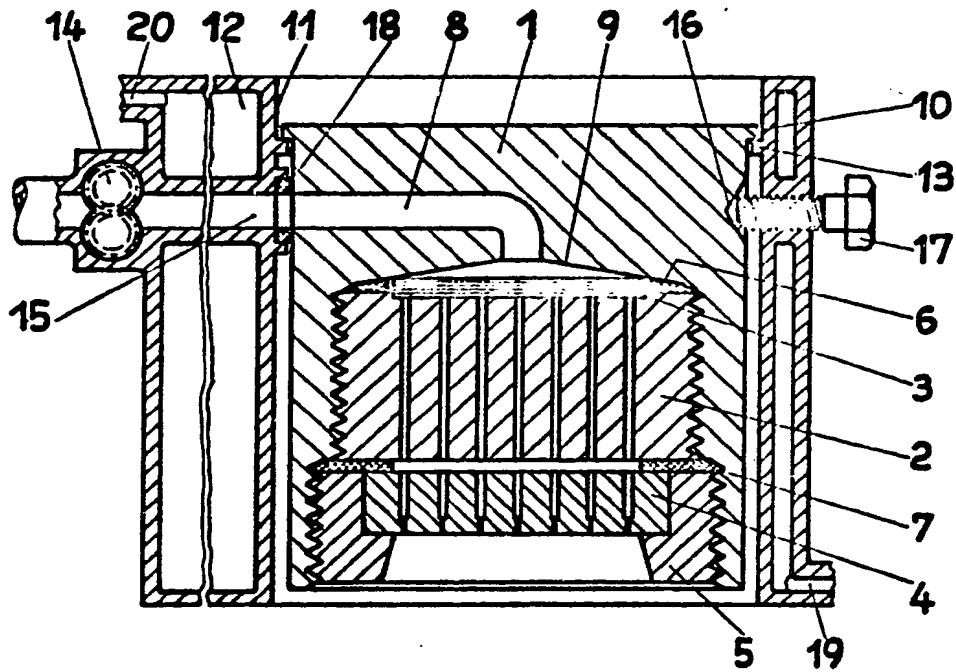


Fig. 1

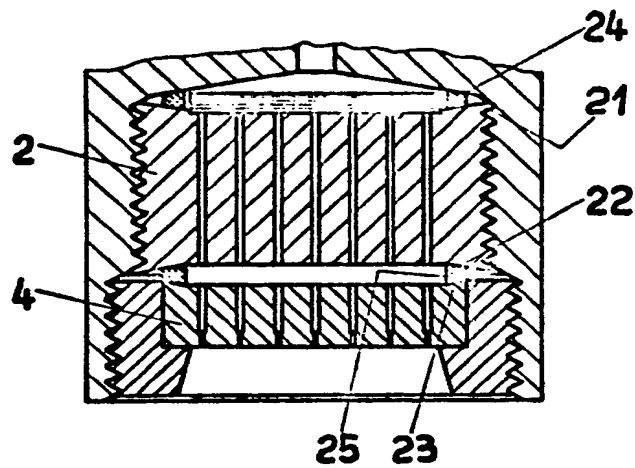


Fig. 2

909886/1471

ORIGINAL INSPECTED